

(51)Int.Cl. H01L 21/56
B29C 45/02
B29C 45/14
B29C 45/26
// B29L 31:34

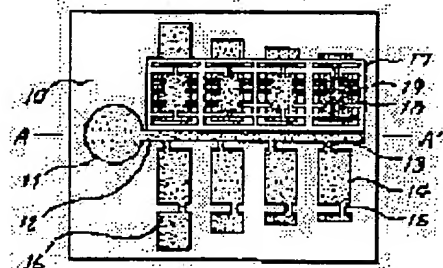
(21)Application number : 04-115091 (71)Applicant : TOSHIBA CORP
(22)Date of filing : 08.05.1992 (72)Inventor : TAKEBE NAOTO

(54) MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR DEVICE AND MOLDING DIE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a transfer molding method of less generation of bonding wire deformation defect.

CONSTITUTION: In addition to a pot part 11, a runner 12, a first gate 13 and a first cavity 14, a second gate 15 and a second cavity 16 are provided to a bottom force 10 as a dummy for charge time adjustment. A volume of the second cavity 16 is made small in inverse proportion to a distance from the pot part 11 to make all the pairs of the first cavity 14 and the second cavity 16 finish charging of resin almost simultaneously. Since completion time of resin charge is made simultaneous, flow rate of resin is uniform in all the first cavities and deformation defect of a bonding wire can be reduced by controlling bonding force of a plunger properly.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

特開平5-315386

(43)公開日 平成5年(1993)11月26日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/56	T	8617-4M		
B 2 9 C 45/02		7344-4F		
45/14		7344-4F		
45/26		7179-4F		
// B 2 9 L 31:34		4F		

審査請求 未請求 請求項の数4(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-115091

(22)出願日 平成4年(1992)5月8日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 武部 直人

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝多摩川工場内

(74)代理人 弁理士 則近 憲佑

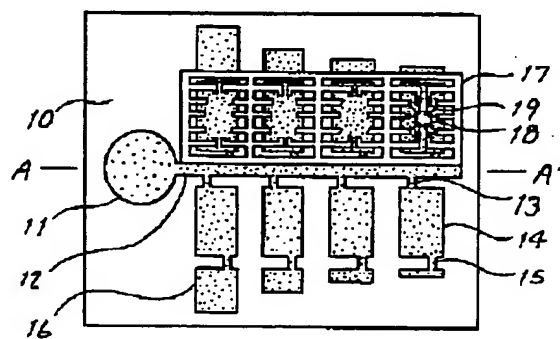
(54)【発明の名称】 半導体装置の製造方法およびモールド金型

(57)【要約】

【目的】 ボンディングワイヤ変形不良の発生が少ない
トランスファモールド成型法を提供する。

【構成】 図1に示すように、下金型10にポット部11、ランナ12、第1ゲート13、第1キャビティ14に加え、充填時間調整用にダミーとして第2ゲート15、第2キャビティ16を設けている。第1キャビティ14と第2キャビティ16の対の樹脂充填完了時間がすべての対でほぼ同時となるように、第2キャビティ16の容積は、ポット部11からの距離に反比例して小さくしてある。

【効果】 樹脂充填完了時間が同時となるので、すべての第1キャビティで樹脂の流速が均一になり、ブランジャの加圧力を適正に管理することにより、ボンディングワイヤの変形不良を減少させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の半導体素子が搭載、接続されたリードフレームを、樹脂供給路および前記半導体素子部が収納される複数の第1キャビティと各第1キャビティに連通した複数の第2キャビティとが設けられたモールド金型に装填し、溶融した樹脂を前記モールド金型に圧入して、前記樹脂供給路を通じて前記第1並びに第2キャビティ内に導入して樹脂成型品を成型する半導体装置の製造方法において、前記第1キャビティ内に形成される樹脂成型品に連続して前記第2キャビティ内にダミー成型品を同時に成型し、前記樹脂成型品と前記ダミー成型品対の樹脂充填完了が、すべての対に於いて同時となるようにしたことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項2】 前記複数の第1キャビティの容積が同一であって、前記第2キャビティの容積を、前記樹脂供給路の入口から離れるに従って小なる如く設定したことを特徴とする請求項1記載の半導体装置の製造方法。

【請求項3】 成型材を導入する成型材導入口と、この導入口に接続された成型材供給路と、この成型材供給路に接続された複数の第1ゲートと、この複数の第1ゲートの各々に接続された複数の第1キャビティと、この複数の第1キャビティと複数の第2ゲートを介して対をなし、前記第1キャビティを含めた成型材充填完了がすべての対において同時となるように異なる容積に設定された複数の第2キャビティとを具備することを特徴とするモールド金型。

【請求項4】 前記複数の第1キャビティの容積が同一であって、前記各第2キャビティの容積を、前記成型材供給路の入口から離れるに従って小なる如く設定したことを特徴とする請求項3記載のモールド金型。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は樹脂封止型の半導体装置の製造方法に関し、特にトランスファモールド成型法並びにモールド金型に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年半導体装置の低価格化要求に対応し、その外装方法には、材料費が安く量産性に富む樹脂封止技術が広く採用されるようになった。その代表的な技術にトランスファモールド成型法があるが、上下一對の金型に半導体素子を収納する複数のキャビティ（成型部）を設け、溶融した樹脂をランナ（樹脂供給路）、ゲート（樹脂供給口）を通じて各キャビティに樹脂を流し込んで成型する方法である。以下図3および図4を用いて、従来のトランスファモールド成型法の金型の構成を説明する。

【0003】 図3は下金型の上面図を示したものであり、図4は上下金型を嵌合させた状態で、図3のA-A'相当部分の断面図である。図3において、下金型20にはタブレット状の樹脂を投入し加熱溶融するポット部

（樹脂導入口）21が設けられており、溶融した樹脂が流走するランナ22が、ポット部21に接続して設けられている。ランナ22に添って、同一容積の複数のキャビティ24が設けられており、キャビティ24はゲート23を通じてランナ22に接続されている。図4は上下金型を嵌合させた状態を示しており、図示していないが半導体素子が搭載されたリードフレームを、上下金型が半導体素子部をキャビティ24に収納する様に挟み込んで加圧している。上金型30には、下金型20のポット部21に対応した透孔32が設けられており、内部を加圧機のプランジャ31が下降することにより、溶融した樹脂をランナ22へと押し出すようになっている。この様に構成された金型を用いた成型工程を次に説明する。

【0004】 上下金型30、20は、あらかじめ150～190℃に加熱されており、半導体素子が搭載されたリードフレームを下金型30の所定の位置に載置し、上金型30を下金型20に嵌合させて型締めする。上金型30の透孔32を通じて、タブレット状の樹脂をポット部21に投入すると、半硬化状態にあった樹脂は金型の熱で一旦溶融状態になる。プランジャ31が透孔32に添って下降して一定の圧力で樹脂を加圧すると、溶融した樹脂はランナ22へと押し出される。さらに樹脂は、ゲート23を通じてキャビティ24に流入する。プランジャ31が下死点に達した後、すべてのキャビティ24は樹脂で充填され、あらかじめ加熱されていた上下金型30、20の熱で樹脂が本硬化され、金型を開いてリードフレームを取り出すことによって、成型工程を終了する。

【0005】 この工程で最も問題となるのは、ポット部21、ランナ22、キャビティ24等の空洞部分の空気が樹脂に巻き込まれることにあり、巻き込まれた空気は樹脂成型品にピンホール状の空洞（以下樹脂巣と称す）を形成する。この樹脂巣は、半導体装置の外観上、信頼性上好ましいものではなく、これを極少化するために図示していないが金型に空気抜き孔を設けたり、図7に示す如くランナの先端に樹脂溜り41を設けたり、キャビティの先端にダミーキャビティ42を設けたり、種々の工夫が為されている。（特開昭64-89523、特開平3-36741参照）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 トランスファモールド成型法には、上記の樹脂巣の問題のほか、ボンディングワイヤ変形の問題がある。リードフレームに搭載された半導体素子は、ボンディングワイヤでリードフレームに接続されているが、溶融樹脂の流速が大きいと樹脂に流されてボンディングワイヤの張りが変形してしまう。このため電氣的な短絡やボンディングワイヤの切断が生じ、歩留や信頼性を阻害していた。溶融樹脂の流速を適正に保てばよいが、金型上のキャビティの位置によって

樹脂の流速が異なるという問題があった。この原因を図5および図6を用いて説明する。

【0007】図5と図6は、夫々図3と図4に対応しており、溶融樹脂（黒点の点在で表している）の充填完了前の流入状態を示している。溶融樹脂は、ランジャ31で加圧されるとランナ22を流走し、ポット部21に近いキャビティから充填して行く。図5はポット部21に近いキャビティ程、早く充填が進む状況を示している。ポット部21に近いキャビティの充填が完了すると、ランジャ31より加えられていた圧力は、残りの未充填のキャビティに集中する。その結果樹脂流の先端の流速は次第に速くなり、ポット部21に遠いキャビティではボンディングワイヤの張りの変形が大きくなる。このためボンディングワイヤの変形不良は、従来ポット部21に遠いキャビティに集中して発生していた。ポット部21に遠いキャビティでのボンディングワイヤ変形が、少なくなるように樹脂の流速を遅くすると、樹脂が充填完了前に硬化して未充填となる可能性があり、樹脂巣も多数発生するという欠点があった。そこで、本発明は上記欠点を除去し、ボンディングワイヤの変形不良の発生が少ないトランスファモールド成型法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明では、複数の半導体素子が搭載、接続されたリードフレームを、樹脂供給路および前記半導体素子部が収納される複数の第1キャビティと各第1キャビティに連通した複数の第2キャビティとが設けられたモールド金型に装填し、溶融した樹脂を前記モールド金型に圧入して、前記樹脂供給路を通じて前記第1並びに第2キャビティ内に導入して樹脂成型品を成型する半導体装置の製造方法において、前記第1キャビティ内に形成される樹脂成型品に連続して前記第2キャビティ内にダミー成型品を同時に成型し、前記樹脂成型品と前記ダミー成型品対の樹脂充填完了が、すべての対に於いて同時となるようにした半導体装置の製造方法を提供する。

【0009】加えて本発明では、成型材を導入する成型材導入口と、この導入口に接続された成型材供給路と、この成型材供給路に接続された複数の第1ゲートと、この複数の第1ゲートの各々に接続された複数の第1キャビティと、この複数の第1キャビティと複数の第2ゲートを介して対をなし、前記第1キャビティを含めた成型材充填完了がすべての対において同時となるように異なる容積に設定された複数の第2キャビティとを備えたモールド金型を提供する。

【0010】

【作用】ボンディングワイヤの変形不良は、ポット部に近いキャビティから先に樹脂の充填が完了し、ポット部に遠いキャビティでは樹脂の流速が速くなることから発生する。夫々のキャビティに、充填完了が同時になるよ

うに容積を変えたダミーキャビティを接続したので、すべてのキャビティで樹脂の流速が均一になり、ランジャの加圧力を適正に管理することにより、ボンディングワイヤの変形不良を減少させることができる。

【0011】

【実施例】以下、本発明の実施例を図1を参照して説明する。図1は下金型10の上面図であり、リードフレーム17の装填状態をも示している。図の複雑化を避けるため、A-A'線の下の部分では下金型10の構成を示しており、A-A'線の上の部分ではリードフレーム17の装填状態を示している。さらにリードフレーム17には、搭載された半導体素子18とボンディングワイヤ19がリードフレーム17の右端部分にのみ図示されており、他は図示が省略されている。モールド時には、A-A'線の下の部分にもリードフレーム17が装填されていることはいうまでもない。

【0012】そこで下金型10の構成を説明すると、下金型10上面にはポット部11と、ポット部11に接続するランナ12と、ランナ12に接続する第1ゲート13と、第1ゲート13に接続する第1キャビティ14と、第1キャビティ14に接続する第2ゲート15と、第2ゲート15に接続する第2キャビティ16が設けられている。第1キャビティ14はすべて同一容積であり、第2キャビティ16はポット部11に最も近いものが最も容積が大きくなっており、ポット部11から遠ざかるに従って容積が順次小さくなっている。

【0013】次に同じく図1を参照してモールドプロセスを説明する。リードフレーム17を下金型10の所定の位置に載置し、図示していないが図3と同様に上金型を下金型10に嵌合させ、型締めする。ポット部11に半硬化状態でタブレット状の樹脂を投入し、あらかじめ加熱されていた前記上下金型の熱で前記樹脂を溶融させる。同じく図3と同様にランジャが下降して、溶融樹脂を一定の圧力で加圧する。ポット部11から押出された前記溶融樹脂はランナ12を流走し、前記溶融樹脂の一部は第1ゲート13に流入し、第1キャビティ14を充填後、第2ゲート15を通して第2キャビティ16を充填する。第2キャビティ16の容積を、ポット部11から離れるに従って小さくしてあることから、第1キャビティ14と第2キャビティ16の対への前記溶融樹脂の充填は、すべての対ではほぼ同時に完了する。その理由を図2を参照して説明する。

【0014】図2は図1と同じ下金型10の上面図であるが、ポット部11に最も近い第1キャビティ14aが樹脂で充填されており、これに連結されている第2ゲートと第2キャビティ16aが未充填の場合の他の第1並びに第2キャビティの樹脂充填状態を表したもので、樹脂を黒点の点在で表している。ポット部11に最も近い第1キャビティ14dの樹脂未充填容積に第2キャビティ16dの容積を加えたものが、第2キャビティ16a

の容積にほぼ等しくなるようにしてある。従って第2キャビティ16aの充填が完了する時には、第2キャビティ16dも同時に充填が完了する。残りの第2キャビティ16b、16cについても同様である。次にあらかじめ加熱されていた前記上下金型の熱で前記溶融樹脂を本硬化させた後、型を開きリードフレーム17を取り出すことによりモールド工程を完了する。

【0015】上記のように、第1キャビティ14と第2キャビティ16の対への前記溶融樹脂の充填は、すべての対でほぼ同時に完了するので、ボンディングワイヤ19に対する前記溶融樹脂の流速をほぼ一定にすることができる。前記溶融樹脂への加圧力を適度に制御すれば、ボンディングワイヤ19の変形、破断を極小化することができる。また流走中に巻き込んだ空気は、ほとんど第2キャビティ16に排出されるので、第1キャビティ14での樹脂巣の発生も極小化することができる。第2キャビティ16の夫々の容積は、樹脂充填完了時間が同時となるように個々に決めるが、使用する樹脂や金型の細部の寸法、プレス条件等で変わってくるので、計算で近似し実験で補正して決めるのがよい。

【0016】また上記実施例では、第1キャビティ14の容積はすべて同一という前提で説明したが、第1キャビティ14の容積が場所によって異なるということも有り得る。その場合は、第2キャビティ16の容積をポット部11からの距離と第1キャビティ14の容積を勘案して決めればよい。

【0017】また上記実施例では、半導体素子のモールドを例に説明したが、本発明はこれのみに限定されるものではなく、モールド成型材の流速に敏感な成型品一般に適用されるものである。

【0018】

＊【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、第1キャビティ14と第2キャビティ16の対の樹脂充填完了時間がすべての対でほぼ同時となるので、すべての第1キャビティ14で樹脂の流速が均一になり、プランジャの加圧力を適正に管理することにより、ボンディングワイヤの変形不良を減少させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例における下金型の上面図である。

10 【図2】本発明の実施例における樹脂の流れを示す下金型の上面図である。

【図3】従来技術における下金型の上面図である。

【図4】従来技術における上下金型嵌合時の縦断面図である。

【図5】従来技術における樹脂の流れを示す下金型の上面図である。

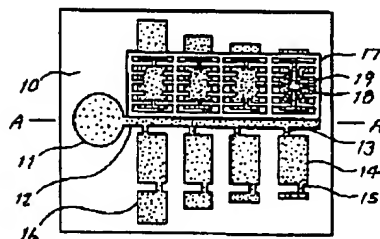
【図6】従来技術における樹脂の流れを示す上下金型の縦断面図である。

【図7】従来技術における下金型の変形例の上面図である。

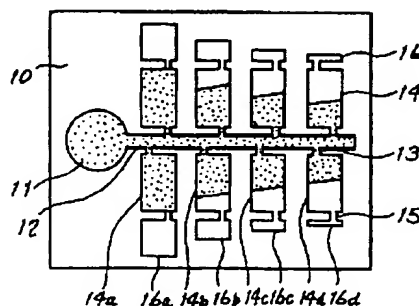
【符号の説明】

- 10 … 下金型
- 11 … ポット部
- 12 … ランナ
- 13 … 第1ゲート
- 14 … 第1キャビティ
- 15 … 第2ゲート
- 16 … 第2キャビティ
- 17 … リードフレーム
- 18 … 半導体素子
- * 19 … ボンディングワイヤ

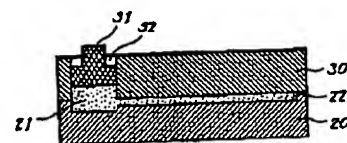
【図1】



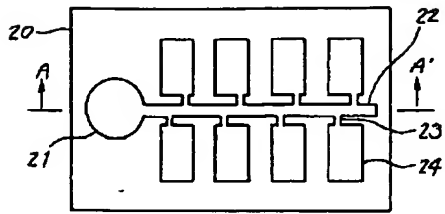
【図2】



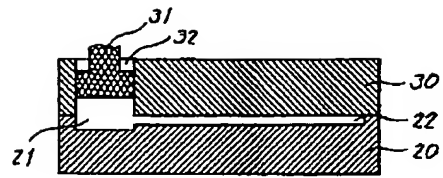
【図6】



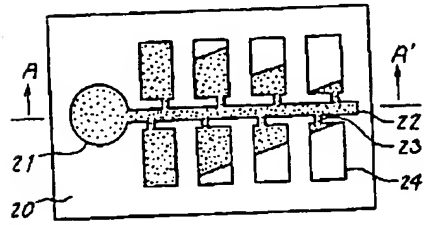
【図3】



【図4】



【図5】



【図7】

